

так называемые уретановые форполимеры. На второй стадии проводили отверждение уретановых форполимеров, путем добавления к ним ГЭМ и ароматического диамина (МОСА). Для синтезированных образцов были исследованы основные физико-механические показатели: предел прочности при разрыве ($\sigma_{\text{разр}}$), относительное ($\epsilon_{\text{отн}}$) и остаточное ($\epsilon_{\text{ост}}$) удлинения, модуль высокоэластичности (E_{∞}), твердость по Шору (Н) и содержание гель-фракции (Р).

Из результатов исследований следует, что природа и соотношение олигоэфиров в ПФП при синтезе ПУЭ позволяет в широких пределах варьировать их эксплуатационными характеристиками. Так, максимальными прочностными показателями обладают образцы ПУЭ на основе ДФМД, далее образцы на основе Т-80 и наименее прочными являются полимеры на основе Т-100. В ходе исследований также выяснилось, что малые добавки ГЭМ существенно влияют на свойства полиуретанов. Анализ полученных данных показывает, что введение больших количеств ГЭМ несколько снижает предел прочности при разрыве и твердость ПУЭ, но их относительное удлинение при этом увеличивается. Следовательно частичная замена МОСА на ГЭМ позволяет направленно регулировать эластические свойства ПУЭ.

Таким образом нами синтезированы и исследованы уретановые форполимеры на основе сложных олигоэфиров адипиновой кислоты и диизоцианатов различной природы. Получены литьевые полиуретановые эластомеры на основе синтезированных форполимеров, аминного отвердителя метиленбис(о-хлоранилина) и тетрафункциональных гидроксизамещенных мочевин. Изучено влияние содержания тетрафункциональных гидроксизамещенных мочевин на свойства полиуретановых эластомеров и исследованы основные физико-механические и физико-химические показатели.

СИНТЕЗ ПОЛИМЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ НА ОСНОВЕ АКРИЛАМИДА И ПЕРЬЕВОГО КЕРАТИНА

Аришакян А.Д., Розанова Е.Н., Кометиани И.Б.

Курский государственный университет
305000, г. Курск, ул. Радищева, д. 33

В качестве потенциального источника сырья для получения биопластиков может выступать птицеводческая промышленность, отходы деятельности которой в дополнение к тому, что являются биоразлагаемыми, также производятся из возобновляемых ресурсов, что является важным критерием в плане устойчивости для промышленного произ-

водства полимеров. Перо птицы является недорогим и богатым по составу сырьевым ресурсом, но пока не имеет никаких серьезных промышленных применений. Основная часть перьевых отходов вывозится на свалки, что приводит к определенным экологическим проблемам. Перо содержит более 90% белка в виде кератина и вероятно имеет самую низкую стоимость среди доступных протеинов.

Как показал анализ доступной нам литературы по переработке кератинсодержащего сырья, в мировой практике предлагаются альтернативные методы создания биопластиков на основе пуха-перьевого кератина. Среди них синтез термопластичных пленок на основе цианозилированных перьев и ацетилирование перьевого кератина для этой же цели, применение измельченных перьев в качестве армирующего наполнителя для получения композиционных материалов, сополимеризация перьевого кератина с различными органическими веществами.

Для изучения возможности использования пуха и пера, как вторичного сырья для получения биоразлагаемых полимерных материалов, нами были опробованы различные варианты синтеза на основе акриламида с добавлением перьевого кератина. Выбор акриламида для исследования обоснован тем, что полиакриламид, являясь нетоксичным, биосовместимым полимером, нашел определенное применение в современной медицине. Для синтеза была выбрана свободнорадикальная полимеризация в растворе, в качестве инициатора использовали $K_2S_2O_8$. В ходе моделирования эксперимента варьировали ряд различных факторов: pH среды реакционной системы, температуру; исследовали влияние различного соотношения компонентов, в том числе и концентрации инициатора, акустической обработки и т.д.

Спектры полученных полимеров регистрировали на ИК-Фурье-спектрометре «ФСМ 1201», посредством усреднения 4 интерферограмм и последующего их Фурье - преобразования в абсорбционный спектр в диапазоне $400-4000\text{ см}^{-1}$ с разрешением 4 см^{-1} (сканов 20). Также были определены некоторые физико-химические свойства для синтезированных полимеров. Оценка биоразлагаемости проводилась по стандартным методам.

Анализ результатов эксперимента позволил сделать предположение о возникновении новых химических связей в структуре полученных полимеров и образовании новой надмолекулярной структуры, которая и явилась причиной проявления иных свойств по сравнению с исходным перьевым кератином и полиакриламидом. Установление взаимосвязи между условиями синтеза и физико-химическими свойствами биоразлагаемого полимера является сложной многопараметрической задачей и требует дальнейшего изучения.

Таким образом, имеющаяся информация о проводимых работах в области синтеза биоразлагаемых пластиков, особенно в плане их использования в производстве упаковочных материалов, а также полученные нами результаты эксперимента, подтверждают целесообразность продолжения исследования в данном направлении.

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ КРЕМНИЙСОДЕРЖАЩЕГО МОНОМЕРА НА СВОЙСТВА НЕФОРМОВЫХ РТИ

Петров А.Е., Лапин В.О.

Чувашский государственный университет
428015, г. Чебоксары, Московский пр., д. 15
ae.petrov@mail.ru

Известно, что кремнийсодержащие мономеры с различными функциональными группами используются при синтезе термостойких полимеров, а также в качестве модификаторов для улучшения их эксплуатационных свойств [1]. Среди таких мономеров представляют интерес кремнийальдегидсодержащие мономеры (КАСМ). В связи с этой целью данной работы являлось исследование влияния КАСМ на свойства резино-технических изделий (РТИ) на основе неформой резины. КАСМ синтезировали путем взаимодействия в среде толуола фенилтрихлорсилана с салициловым альдегидом при их мольном соотношении 1:3 в течение 2-3 часов при 0°C [2]. Полученный мономер имеет следующую формулу $(\text{ОН}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{O}-)\text{Si}-\text{C}_6\text{H}_5$ и представляет собой порошок темного цвета с температурой плавления 86°C.

Базовую (с нафтамом-2) и опытную (с нафтамом-2 и КАСМ) резиновую смесь 7-ИРП-1352 на основе БНКС-18АМН, используемую в производстве неформовых РТИ, изготавливали на лабораторных вальцах ЛБ 320/150/150. Вулканизацию стандартных образцов проводили на прессе ВП 400-2Э при 143°C в течение 20 минут. Вулканизат на основе базовой резиновой смеси, содержащей 3 мас.ч. нафтама-2, обладает следующими упруго-прочностными свойствами: условной прочностью и относительным удлинением при разрыве 4,5 МПа и 180% соответственно. Для него сопротивление к тепловому старению характеризуется следующими показателями: прочность после старения при 100°C в течение 72 часов уменьшилась на 11,6%, а относительное удлинение - на 46,2%. В опытную резиновую смесь вводили дополнительно 3 мас.ч. КАСМ, режимы подготовки и вулканизации были сохранены прежними. Для полученного вулканизата также были исследованы физико-механические свойства и стойкость к тепловому старению. Установле-